

WEST

Generate Collection

Print

L8: Entry 25 of 30

File: JPAB

Jul 30, 1993

PUB-NO: JP405189813A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05189813 A
TITLE: MANUFACTURE OF MASTER PLATE FOR OPTICAL DISK

PUBN-DATE: July 30, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OMORI, TAKESHI

KOBAYASHI, TOSHIHIRO

AOYAMA, YUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI KASEI CORP

APPL-NO: JP04004826

APPL-DATE: January 14, 1992

US-CL-CURRENT: 369/121

INT-CL (IPC): G11B 7/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To easily form a wide-width guide groove and a narrow-width pit with good contrast in the manufacturing method, of a master plate for optical disk, which is provided with a process to form a guide groove in a resist film or to form a pit together with the guide groove by a method wherein the resist film which has been formed on a substrate is irradiated with a laser beam and exposed.

CONSTITUTION: At least two laser beams 19, 20 are arranged in such a way that they are overlapped partly in the radial direction of a substrate 21; a resist film 22 is irradiated with at least the two laser beams 19, 20; guide grooves 24, 25 are formed in the resist film 22. A pit is formed by using only one laser beam 19. Thereby, a wide-width guide groove can be formed by using at least the two laser beams. The pit whose width is narrow can be formed by using only one laser beam.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-189813

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 7/26

識別記号

5 0 1

庁内整理番号

7215-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-4826

(22)出願日 平成4年(1992)1月14日

(71)出願人 000005968

三菱化成株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72)発明者 大森 健

神奈川県横浜市緑区鶴志田町1000番地 三

菱化成株式会社総合研究所内

(72)発明者 小林 俊裕

神奈川県横浜市緑区鶴志田町1000番地 三

菱化成株式会社総合研究所内

(72)発明者 青山 裕司

神奈川県横浜市緑区鶴志田町1000番地 三

菱化成株式会社総合研究所内

(74)代理人 弁理士 重野 剛

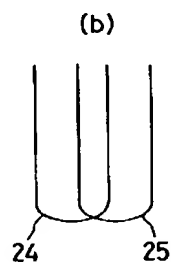
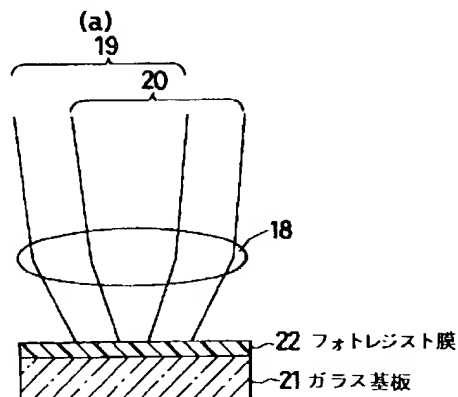
(54)【発明の名称】 光ディスク用マスター原盤の製造方法

(57)【要約】

【目的】 基板上に形成したレジスト膜にレーザービームを照射して露光することにより、該レジスト膜に案内溝、或いは案内溝と共にピットを形成する工程を有する光ディスク用マスター原盤の製造方法において、幅の広い案内溝や幅の狭いピットを良好なコントラストのもとに容易に形成する。

【構成】 2本以上のレーザービーム19、20を基板21の半径方向にその一部が重なるように配置し、2本以上のレーザービーム19、20をレジスト膜22に照射してレジスト膜22に案内溝24、25を形成する。1本のレーザービーム19のみでピットを形成する。

【効果】 2本以上のレーザービームにより幅の広い案内溝を形成できる。1本のレーザービームのみで、幅の狭いピットを形成できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に形成したレジスト膜にレーザービームを照射して露光することにより、該レジスト膜に、幅 $1.0 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 、深さ $\lambda/9n \sim \lambda/7n$ （ただし、 n は光ディスクの媒体の屈折率、 λ は読み出し時のレーザーの波長）のU字形断面の案内溝を形成する工程を有する光ディスク用マスター原盤の製造方法において、

前記レジスト膜の露光にあたり、2本のレーザービームを、前記基板の半径方向にその一部が重なるように配置し、該2本のレーザービームを該レジスト膜に照射することを特徴とする光ディスク用マスター原盤の製造方法。

【請求項2】 基板上に形成したレジスト膜にレーザービームを照射して露光することにより、該レジスト膜に、幅 $0.45 \sim 0.7 \mu\text{m}$ のU字形断面のビットと幅 $1.0 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 、深さ $\lambda/9n \sim \lambda/7n$ （ただし、 n は光ディスクの媒体の屈折率、 λ は読み出し時のレーザーの波長）のU字形断面の案内溝とを形成する工程を有する光ディスク用マスター原盤の製造方法において、

前記レジスト膜の露光にあたり、2本のレーザービームを、前記基板の半径方向にその一部が重なるように配置し、ビット形成時には該2本のレーザービームのうちの1本のレーザービームのみを該レジスト膜に照射し、案内溝形成時には該2本のレーザービームを共に該レジスト膜に照射することを特徴とする光ディスク用マスター原盤の製造方法。

【請求項3】 基板上に形成したレジスト膜にレーザービームを照射して露光することにより、該レジスト膜に、幅 $0.45 \sim 0.7 \mu\text{m}$ のU字形断面のビットと幅 $1.0 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 、深さ $\lambda/9n \sim \lambda/7n$ （ただし、 n は光ディスクの媒体の屈折率、 λ は読み出し時のレーザーの波長）のU字形断面の案内溝とを形成する工程を有する光ディスク用マスター原盤の製造方法において、

前記レジスト膜の露光にあたり、複数本のレーザービームを前記基板の半径方向に、隣接するレーザービーム同士が一部重なりあうように一直線上に配置し、ビット形成時には該複数本のレーザービームのうちの1本のレーザービームのみを該レジスト膜に照射し、案内溝形成時には該複数本のレーザービームのうちの隣接する2本以上のレーザービームを該レジスト膜に照射することを特徴とする光ディスク用マスター原盤の製造方法。

【請求項4】 請求項3の方法において、3本のレーザービームを配置し、ビット形成時には、該3本のレーザービームのうち中央の1本のレーザービームのみを該レジスト膜に照射し、案内溝形成時には該3本のレーザービームを該レジスト膜に照射することを特徴とする光ディスク用マスター原盤の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光ディスク用マスター原盤の製造方法に関する。詳しくは、光ディスク成形用マスター原盤の製造方法における、ガラス基板上に塗布形成されたレジスト膜のレーザー露光工程の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】光磁気ディスクやCDなどの光ディスクのプラスチック基板には、読み取り用レーザーを誘導するための案内溝、或いは更に、情報やアドレス信号を記録したビットが設けられている。これらの案内溝やビットはマスター原盤により光ディスク基板に成形転写される。ここで使用されるマスター原盤を製造するには、まず、ガラス基板上に塗布したレジスト膜を、細く絞られたレーザーにより露光し、これを現像することによりレジスト膜に凹凸のパターンを設ける。次いで、このパターンをスパッタリング及び鍍金の工程により金属に転写してマスター原盤とする。なお、以下において、マスター原盤の製造にあたり、ガラス基板上のレジスト膜のレーザー露光により、該レジスト膜に形成される案内溝転写用のパターン及びビット転写用のパターンをそれぞれ単に「案内溝」及び「ビット」と称す。

【0003】ところで、光ディスクに施される案内溝及びビットの形状は、各々のメディアの種類によって規定されている。例えば、CDフォーマットでデータを光磁気で記録する書換可能CD（以下「CD/MO」という。）、及び、同じくCDフォーマットでデータを光磁気で記録するミニディスクにおいては、ビットは幅 $0.45 \sim 0.7 \mu\text{m}$ 、案内溝は幅 $1.0 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 、深さ $\lambda/9n \sim \lambda/7n$ （ただし、 n は光ディスクの媒体の屈折率、 λ は読み出し時のレーザーの波長）のU字形断面の溝と規定されている。

【0004】現在、ディスク用プラスチックとしてもっとも汎用されているポリカーボネートの場合を例にすると、その屈折率 n は 1.58 、 λ は 780 nm であるので、案内溝の深さは $54.8 \text{ nm} \sim 70.5 \text{ nm}$ となる。従って、深さに比べて幅が非常に広い案内溝をマスター原盤製造のためのレジスト膜に形成することが要求される。また、同じレジスト膜上に案内溝に比べて幅が半分以下のビットを形成することも併せて要求される場合もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来のマスター原盤の製造方法において、ガラス基板上のレジスト膜のレーザー露光により案内溝やビットを形成するにあたり、レーザービームで露光される案内溝やビットの露光幅は、露光に使用する対物レンズの開口数やレーザーパワーの強度によって制御されるが、上述の如く、深さに比べて幅が非常に広い案内溝を、1本のレーザービームでコント

ラスト良く形成することは容易ではない。即ち、溝幅を広げるために、レーザーパワーの強度を上げると、溝と溝との間の未露光部が近接効果により露光され露光部と未露光部との良好なコントラストが得られないという問題が生じる。また、開口数の低い対物レンズを使用すると、基板上的レーザービームがぼやけるため、やはり良好なコントラストが得られなくなる。

【0006】また、同様な理由から、単一の対物レンズを通して、案内溝と共に、案内溝と幅の大きく異なるビットを、1本のレーザービームでコントラスト良く形成することも容易ではない。

【0007】本発明は上記従来の問題点を解決し、レジスト膜のレーザー露光により、幅 $1.0 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 、深さ $\lambda/9n \sim \lambda/7n$ （ただし、 n は光ディスクの媒体の屈折率、 λ は読み出し時のレーザーの波長）のU字形断面の案内溝、或いはこの案内溝と共に、幅 $0.45 \sim 0.7 \mu\text{m}$ のU字形断面のビットを、露光部と未露光部との良好なコントラストを確保して、容易かつ効率的に形成することができる光ディスク用マスター原盤の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の光ディスク用マスター原盤の製造方法は、基板上に形成したレジスト膜にレーザービームを照射して露光することにより、該レジスト膜に、幅 $1.0 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 、深さ $\lambda/9n \sim \lambda/7n$ のU字形断面の案内溝を形成する工程を有する光ディスク用マスター原盤の製造方法において、前記レジスト膜の露光にあたり、2本のレーザービームを、前記基板の半径方向にその一部が重なるように配置し、該2本のレーザービームを該レジスト膜に照射することを特徴とする。

【0009】請求項2の光ディスク用マスター原盤の製造方法は、基板上に形成したレジスト膜にレーザービームを照射して露光することにより、該レジスト膜に、幅 $0.45 \sim 0.7 \mu\text{m}$ のU字形断面のビットと幅 $1.0 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 、深さ $\lambda/9n \sim \lambda/7n$ のU字形断面の案内溝とを形成する工程を有する光ディスク用マスター原盤の製造方法において、前記レジスト膜の露光にあたり、2本のレーザービームを、前記基板の半径方向にその一部が重なるように配置し、ビット形成時には該2本のレーザービームのうちの1本のレーザービームのみを該レジスト膜に照射し、案内溝形成時には該2本のレーザービームを共に該レジスト膜に照射することを特徴とする。

【0010】請求項3の光ディスク用マスター原盤の製造方法は、基板上に形成したレジスト膜にレーザービームを照射して露光することにより、該レジスト膜に、幅 $0.45 \sim 0.7 \mu\text{m}$ のU字形断面のビットと幅 $1.0 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 、深さ $\lambda/9n \sim \lambda/7n$ のU字形断面の案内溝とを形成する工程を有する光ディスク用マスター

原盤の製造方法において、前記レジスト膜の露光にあたり、複数本のレーザービームを前記基板の半径方向に隣接するレーザービーム同士が一部重なりあうように一直線上に配置し、ビット形成時には該複数本のレーザービームのうちの1本のレーザービームのみを該レジスト膜に照射し、案内溝形成時には該複数本のレーザービームのうちの隣接する2本以上のレーザービームを該レジスト膜に照射することを特徴とする。

【0011】請求項4の光ディスク用マスター原盤の製造方法は、請求項3の方法において、3本のレーザービームを配置し、ビット形成時には、該3本のレーザービームのうち中央の1本のレーザービームのみを該レジスト膜に照射し、案内溝形成時には該3本のレーザービームを該レジスト膜に照射することを特徴とする。

【0012】

【作用】請求項1の光ディスク用マスター原盤の製造方法においては、2本のレーザービームが基板の半径方向にその一部が重なるように配置されているため、案内溝の形成にあたり、この2本のレーザービームを照射することにより、幅の広い露光部をコントラスト良く形成することができる。

【0013】請求項2の光ディスク用マスター原盤の製造方法においては、案内溝形成時には、上記請求項1の方法と同様に、2本のレーザービームによって幅の広い露光部をコントラスト良く形成することができ、また、ビット形成時には、1本のレーザービームのみを照射することにより、幅の狭い露光部をコントラスト良く形成することができる。

【0014】請求項3の光ディスク用マスター原盤の製造方法においては、複数本のレーザービームが基板の半径方向にその一部が重なるように一直線上に配置されているため、複数本のレーザービームによって露光される場合には幅の広い露光部が、また、これらのうちの1本のレーザービームのみにより露光される場合には幅の狭い露光部が、それぞれコントラスト良く形成される。

【0015】この場合、特に、3本のレーザービームを用いることにより、幅の広い案内溝をコントラスト良く形成することが可能であると同時に、ビットを形成するときにはこれらのうちの真中に位置する1本のレーザービームのみを用いることによって、幅の広い案内溝と幅の狭いビットとの中心を自動的に一致させることができ、極めて有利である。

【0016】本発明の光ディスク用マスター原盤の製造方法は、CD/MO或いはミニディスク用の溝、更には溝及びビットの形成に特に適している。

【0017】

【実施例】以下に図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

【0018】まず、図1、図2を参照して本発明の請求項1の光ディスク用マスター原盤の製造方法について説

明する。図1は本発明の実施に好適なレーザー光学系の一例の概略を示す構成図、図2は案内溝形成時のレーザー露光工程を説明する模式図であって、(a)は断面図、(b)は平面図である。

【0019】図1において、11はレーザー発生装置、12、16はビームスプリッター、13、17は反射鏡、14、15は光変調器、18は対物レンズである。レーザー発生装置11から出射されたレーザービームはビームスプリッター12により2本のレーザービーム19、20に分割される。このレーザービーム19及び20はそれぞれ光変調器14、15によって強度変調を受ける。その後、2本のレーザービーム19、20は反射鏡17及びビームスプリッター16によって、図2(a)に示す如くガラス基板21上でその一部が重なるように配置され、対物レンズ18に入射する。

【0020】ガラス基板21上に塗布されたフォトリソ膜22に、対物レンズ18を出射したレーザービーム19、20が図2(a)に示す如く照射されると、このフォトリソ膜22が露光されて、図2(b)に示すような露光部24、25が形成される。

【0021】即ち、一部が重なり合う2本のレーザービーム19、20により露光されるため、レーザービーム19による露光部24とレーザービーム20による露光部25とで、幅の広い案内溝が容易に形成される。

【0022】次に、さらに図3を参照して本発明の請求項2の光ディスク用マスター原盤の製造方法について説明する。図3はビット形成時のレーザー露光工程を説明する模式図であって、(a)は断面図、(b)は平面図である。図3において、図2と同一機能を奏する部材には同一符号を付す。

【0023】請求項2の方法において、案内溝の形成方法は、前記請求項1における方法と同様であり、幅の広い案内溝を容易に形成することができる。一方、ビットの形成にあたっては、2本のレーザービームのうち的一方(本実施例ではレーザービーム20)を光変調器15により遮蔽し、図3(a)に示す如く、他方のレーザービーム19のみを照射する。これにより、図3(b)に示す如く、幅の狭い露光部(ビット)26を容易に形成することができる。なお、図3(b)において、27は、後述の比較例において、レーザービーム19のみで形成した幅の狭い案内溝用露光部である。

【0024】次に図4、図5、図6を参照して本発明の請求項3の光ディスク用マスター原盤の製造方法、特に請求項4の光ディスク用マスター原盤の製造方法について説明する。

【0025】図4は、本発明の実施に好適なレーザー光学系の一例の概略を示す構成図、図5は案内溝形成時のレーザー露光工程を説明する模式図であって、(a)は断面図、(b)は平面図である。図6はビット形成時のレーザー露光工程を説明する構成図であって、(a)は

断面図、(b)は平面図である。

【0026】図4において、11はレーザー発生装置、18は対物レンズ、31、32、37、38はビームスプリッター、33、39は反射鏡、34、35、36は光変調器である。レーザー発生装置11から出射されたレーザービームはビームスプリッター31により2本のレーザービーム40、41に分割され、レーザービーム40は更にビームスプリッター32によってレーザービーム42、43に分割される。レーザービーム41、42、43はそれぞれ光変調器34、35、36によって強度変調を受ける。その後、3本のレーザービーム41、42、43は反射鏡39及びビームスプリッター37、38によって、図5(a)に示す如く、ガラス基板21上で、基板21の半径方向に一直線上に並び、かつ隣合うレーザービームの一部が互いに重なりあうように配置され、対物レンズ18に入射する。

【0027】ガラス基板21上に塗布されたフォトリソ膜22に、対物レンズ18を出射したレーザービーム41、42、43が図5(a)に示す如く照射されると、このフォトリソ膜22が露光されて、図5(b)に示すような露光部44、45、46が形成される。

【0028】即ち、隣り合うレーザービームが一部重なり合う3本のレーザービーム41、42、43により露光されるため、レーザービーム41による露光部44と、レーザービーム42による露光部45と、レーザービーム43による露光部46とで、幅の広い案内溝を容易に形成することができる。

【0029】一方、ビット形成にあたっては、3本のレーザービーム41、42、43のうち、2本(本実施例では両端のレーザービーム41、43)を、光変調器34、36により遮蔽し、図6(a)に示す如く、真中の1本のレーザービーム42のみを照射する。

【0030】これにより、図6(b)に示す如く、幅の狭い露光部47(ビット)を容易に形成することができる。しかも、この際、このビットと前記図5(a)、(b)で形成した案内溝との中心を自動的に一致させることができる。なお、図6(b)において、48はこのレーザービーム42のみで形成した幅の狭い露光部である。

【0031】以下に具体的な実施例を挙げる。

【0032】実施例1

図1、2に示す方法により、2本のレーザービームを用いて露光を行ない案内溝を形成した場合の、形成された案内溝の幅及び深さを表1に示す。

【0033】比較例1

比較のため、1本のレーザービームを用いて形成した案内溝の幅及び深さを表1に示す。

【0034】

【表1】

	7	8
	実施例 1 (レーザービーム2本)	比較例 1 (レーザービーム1本)
幅 (nm)	1000	378
深さ (Å)	972	669

【0035】実施例2

図1, 2, 3に示す方法により、2本のレーザービームを用いて露光を行ない案内溝を形成すると共に、1本のレーザービームのみを用いて露光を行ないビットを形成した場合の、形成された案内溝とビットの幅及び深さを表2に示す。

【0036】

【表2】

実施例2	ビット	案内溝
幅 (nm)	387	1000
深さ (Å)	669	972

【0037】表1, 2より、本発明の光ディスク用マスター原盤の製造方法によれば、深さに比べて幅が非常に大きい案内溝及びこの案内溝と共にその半分以下の幅のビットを良好なコントラストで形成できることが明らかである。

【0038】

【発明の効果】以上詳述した通り、請求項1の光ディスク用マスター原盤の製造方法によれば、幅1.0～1.2μm、深さλ/9n～λ/7nのU字形断面形状を有する、深さに対して幅の非常に広い案内溝を良好なコントラストのもとに容易に形成することができる。

【0039】このように、請求項1の方法によれば、CD/MO或いはミニディスクに要求される幅の広い案内溝をコントラスト良く形成することができる。しかも、幅の広い案内溝を形成する際、レーザーパワーを特別に高くする必要がないので、ランドの部分も均一に残る。

【0040】請求項2の光ディスク用マスター原盤の製造方法によれば、上記案内溝と共に、幅0.45～0.7μmのU字形断面形状を有する、案内溝の幅の半分以下の幅を有するビットを良好なコントラストのもとに容易に形成することができる。

【0041】請求項3の光ディスク用マスター原盤の製造方法によれば、より一層幅の広い案内溝と幅の狭いビットとを良好なコントラストのもとに容易に形成することができる。

*【0042】このように、請求項2, 3の方法によっても、CD/MO或いはミニディスクに要求される幅の広い案内溝と幅の狭いビットとをコントラスト良く形成することができる。しかも、幅の広い案内溝を形成するときにもレーザーパワーを特別に高くする必要がないので、ランドの部分も均一に残る。

【0043】請求項4の光ディスク用マスター原盤の製造方法によれば、幅の広い案内溝と、幅の狭いビットとを、各々の中心を自動的に一致させて、容易に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施に好適なレーザー光学系の一例の概略を示す構成図である。

【図2】案内溝形成時のレーザー露光工程を説明する模式図であって、(a)は断面図、(b)は平面図である。

【図3】ビット形成時のレーザー露光工程を説明する模式図であって、(a)は断面図、(b)は平面図である。

【図4】本発明の実施に好適なレーザー光学系の一例の概略を示す構成図である。

【図5】案内溝形成時のレーザー露光工程を説明する模式図であって、(a)は断面図、(b)は平面図である。

【図6】ビット形成時のレーザー露光工程を説明する模式図であって、(a)は断面図、(b)は平面図である。

【符号の説明】

11 レーザー発生装置

12, 16, 31, 32, 37, 38 ビームスプリッター

13, 17, 33, 39 反射鏡

14, 15, 34, 35, 36 光変調器

18 対物レンズ

19, 20, 41, 42, 43 レーザービーム

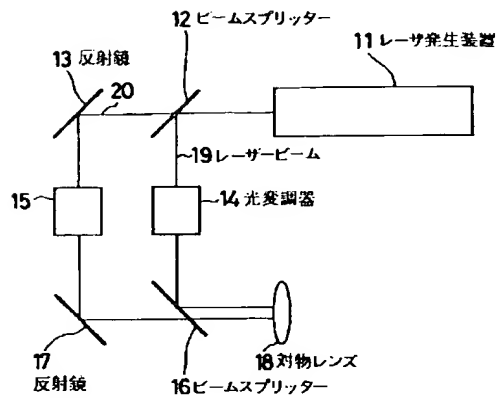
21 ガラス基板

22 フォトリジスト膜

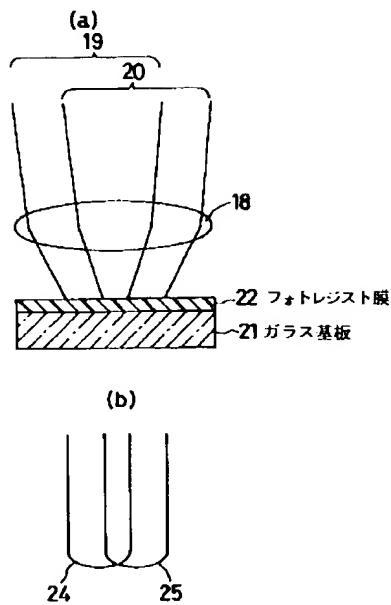
24, 25, 26, 44, 45, 46, 47 露光部

*

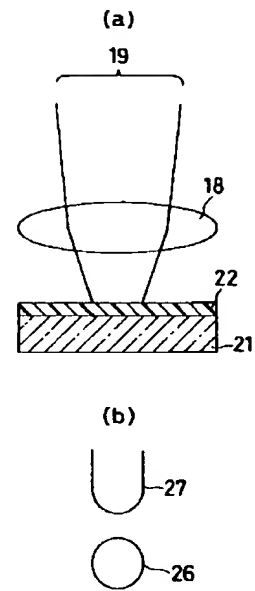
【図1】



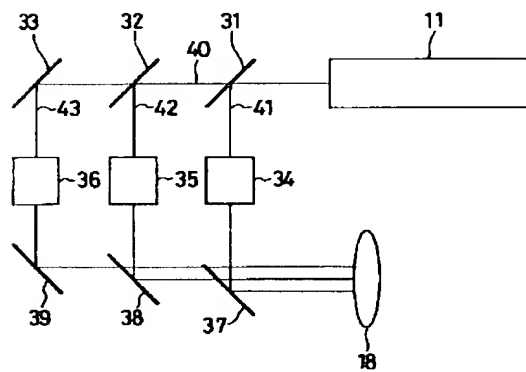
【図2】



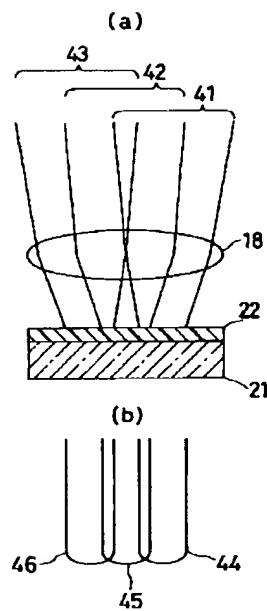
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

